



AUAFÜHRUNGEN IN VORSATZBETON. * TURM
DES KASINO-GEBÄUDES IN DER GARTENSTADT
FROHNAU BEI BERLIN. * ARCHITEKTEN: HART
& LESSER IN BERLIN. * AUSFÜHRUNG: WIND-
SCHILD & LANGELOTT IN CHARLOTTENBURG. *

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND
EISENBETONBAU * VIII. JAHRGANG 1911 * NO. 18.

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

UNTER MITWIRKUNG DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-
CEMENT-FABRIKANTEN UND DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS

VIII. JAHRGANG 1911.

NO. 18.

Bauausführungen mit Vorsatzbeton.

Verfasser: Reg.-Bmstr. Kutschke in Charlottenburg. Hierzu eine Bildbeilage, sowie die Abbildungen Seite 141.

I. Bauten in der Gartenstadt Frohnau (Berlin).



Als sich die Berliner Terrainzentrale im Jahre 1908 entschlossen hatte, den Ausbau ihrer Gartenstadt Frohnau bei Berlin an der Nordbahn zwischen Hermsdorf und Stolpe in Angriff zu nehmen, begann sie nicht nur mit der gleichzeitigen Herstellung einer ganzen Reihe von Straßen und Plätzen, sondern sorgte auch

nach großzügigen Gesichtspunkten dafür, daß die neue Gartenstadt an ihren Pforten ein Aussehen erhielt, das des großen Unternehmens würdig war, und das auf jeden Besucher eine anziehende Wirkung ausüben mußte. Den Hauptzugang bildet der neue Bahnhof der Nordbahn „Frohnau“, welcher eigens für die Gartenstadt erbaut wurde und mit seinen Bahnhofs- und Kasinogebäuden sowie den anschließenden Plätzen ein Schmuckstück gediegener Art darstellt. (Vergl. den Teillageplan Abbild. 1

auf S. 138.) Während dieser Zugang hauptsächlich von den Reisenden benutzt wird, welche sich vom Stettiner Bahnhof aus der Vorortbahn bedienen, ist für den Empfang der Besucher, welche mit Fuhrwerk oder Automobil von Berlin auf der Oranienburger Chaussee nach Frohnau gelangen, durch die Anlage des Kaiserparkes gesorgt.

Bei diesen umfangreichen Bauten, welche die Berliner Terrainzentrale in ihr erstes Bauprogramm aufgenommen hatte, mußte sie natürlich darauf bedacht sein, bei der Auswahl der einzelnen Bauweisen und Baustoffe die Kosten nach Möglichkeit einzuschränken, ohne daß die künstlerische Gestaltung leiden durfte. Deshalb zog der Direktor der Gesellschaft, Hr. Reg.-Bmstr. Hatzky, welcher die Oberleitung für alle Ausführungen hatte, bei allen Bauten, welche sich dazu zu eignen schienen, den Wettbewerb des Betons und Eisenbetons heran, um die neuesten Errungenschaften dieser Bauweise dem neuen Unternehmen zunutze zu machen.

Während bei einzelnen Bauten, z. B. bei der

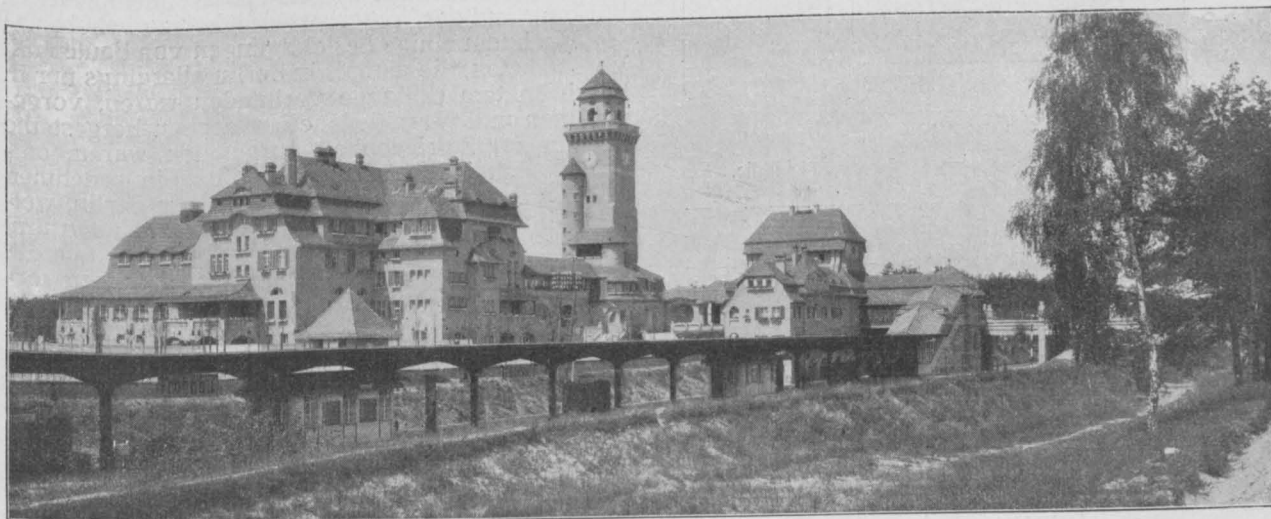


Abbildung 9. Gesamtbild des Bahnhofes der Gartenstadt Frohnau mit Empfangs- und Kasino-Gebäude.
Architekten: Hart & Lesser in Berlin. Nach einer Aufnahme vom kgl. Hofphotogr. Rückwardt in Gr.-Lichterfelde-Berlin.

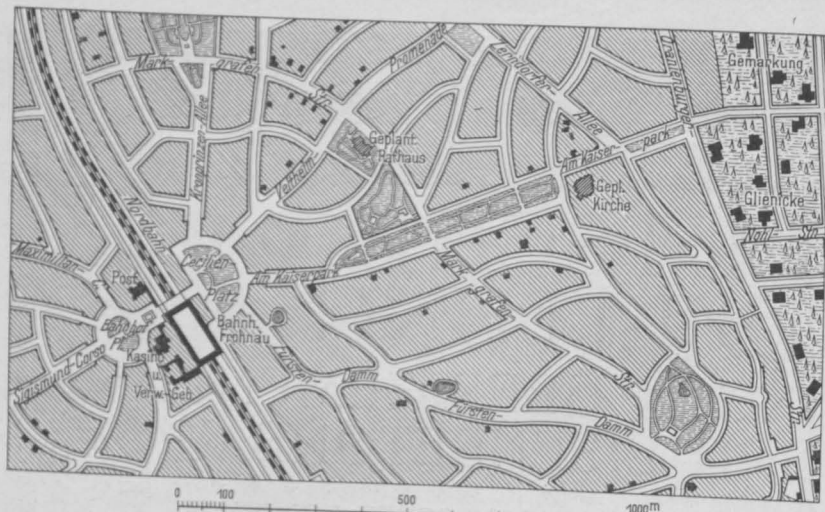


Abbildung 1.
Teil des Planes der Gartenstadt Frohnau bei Berlin (Gutsbezirk Stolpe). Umgebung des neuen Bahnhofes der Nordbahn.

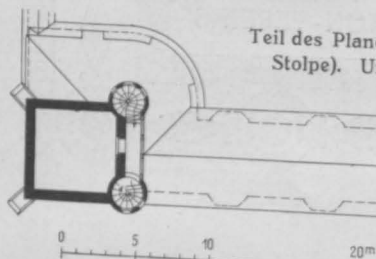


Abbildung 11.
Grundriß des
Kasinogebäudes
(II. Stockwerk) mit
Aussichtsturm.



Abbildung 12.
Grundrisse des
Turmes in seinen
oberen Stockwerken.
(Wasserbehälter, Wendeltreppe, Plattform
in Eisenbeton.)

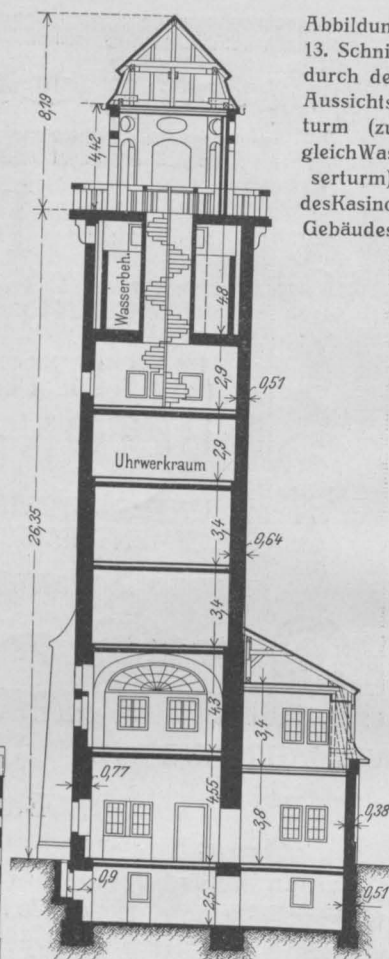
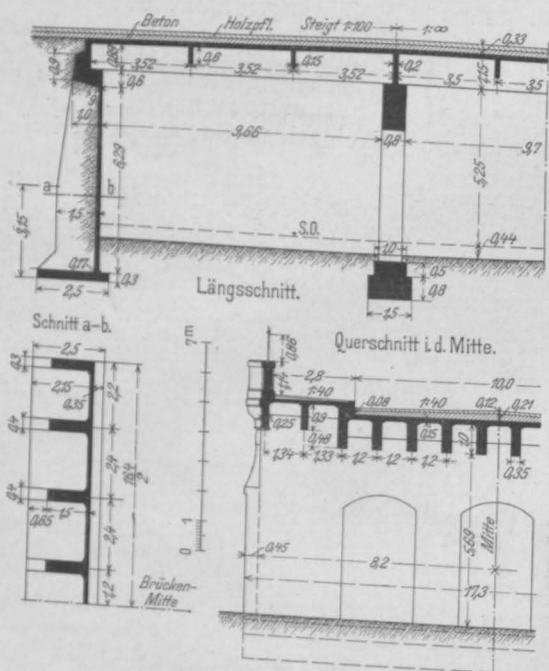


Abbildung 13. Schnitt
durch den
Aussichtsturm
(zugleich Wasserturm)
des Kasino-
Gebäudes.

Architekten der Hochbauten:
Hart & Lesser in Berlin.

Ausführung der Eisenbeton- und
Beton-Arbeiten: Windschild &
Langelott in Charlottenburg.



Abbildungen 7a-c.
Straßen-Überführung in Eisenbeton über die Eisen-
bahnlinie Berlin-Oranienburg am Bahnhof Frohnau.

Brücke, beim Wasserbehälter und bei den Treppen die Entscheidung leicht zugunsten des Eisenbetons gefällt werden konnte, machte die Wahl des Betons für andere Bauten Schwierigkeiten, weil bei diesen gleichzeitig die Frage der Verblendung gelöst werden mußte. Wenn auch die Verwendung von Vorsatzbeton mit Eisenbeton zweckmäßig erschien und bezüglich der Kosten günstig abschnitt, so waren doch noch Bedenken wegen der architektonischen Wirkung und der Wetterbeständigkeit zu beheben.

Nachdem einige Besichtigungen von Bauten mit Vorsatzbeton, die damals in Berlin allerdings nur in beschränktem Umfange vorhanden waren, vorgenommen und verschiedene inzwischen hergestellte Proben zur Zufriedenheit ausgefallen waren, entschloß sich jedoch die Leitung im Einvernehmen mit den Architekten Hart & Lesser in Berlin, welchen die Entwurfsbearbeitung der Hochbauten und die künstlerische Leitung übertragen war, überall, wo zunächst eine Verblendung mit Werksteinen vorgesehen war, einen Vorsatzbeton zu wählen, der im Aussehen dem Muschelkalkstein glich. Da die Hochbauten in Mauerwerk ausgeführt wurden, aber eine einheitliche Wirkung mit den Bauten aus Beton erzielt werden sollte, so war der Vorsatzbeton zum Teil auch vor Mauerwerk herzustellen. Daher kam er nicht nur vor Eisenbeton und Stampfbeton, sondern auch als Werkstein und vor Mauerwerk zur Anwendung.

Der Vorsatzbeton wurde für alle Bauten in der gleichen Zusammensetzung angefertigt; nur der Zement- und der Wasserzusatz änderten sich je nach

der Ausführungsart. Das Mischungsverhältnis betrug 1:3 bis 1:4 und das Steinmaterial setzte sich aus Steingrus und Steinmehl von bayerischem Muschelkalkstein, aus Steingrus von Rüdersdorfer Kalkstein und aus Quarzsand von der Neiße zusammen, wozu noch ein unregelmäßiger Zusatz von Eisenvitriol zur Erzeugung von Hohlstellen und Rostflecken kam. Die Tönung des Vorsatzbetons fällt nach dem geringeren oder größeren Wasserezusatz und nach dem schnelleren oder langsameren Abbinden des Betons verschieden aus. Von dieser Erscheinung kann man zweckmäßig bei der Herstellung von Werksteinen Gebrauch machen, wodurch die Uebereinstimmung mit dem Aussehen der Natursteine noch erhöht wird.

Von den gärtnerischen Anlagen, welche nach den Plänen des Hrn. Gartendirektor Lesser hergestellt wurden, erhielten der Kaiserpark, der Cecilienplatz und der Bahnhofplatz eine besondere architektonische Ausschmückung.

Abb. 2, S. 141, zeigt die Anlage am Zusammenlauf des Kaiserparkes mit der Oranienburger Chaussee; bei ihr wurden die Einfassung des tiefangelegten Rasenbeetes, die Blumenkübel und der Pavillon in Eisenbeton mit Vorsatzbeton ausgeführt, wobei die Ansichtsflächen teils gestockt und teils scharriert wurden.

Der Cecilienplatz, welcher auf der Nord-Ostseite des Bahnhofes liegt und den Höhenunterschied zwischen der über die Eisenbahn führenden Brücke und den auf seiner Ostseite einmündenden Straßen vermittelt, hat durch eine halbkreisförmig ausgestaltete Pergola ein wirkungsvolles Mittelstück erhalten (Abbildung 3, S. 141, 4 u. 5). Die Pergola steht auf einer senkrechten Stützmauer, für deren Höhe der durch den Platz zu vermittelnde Höhenunterschied der Straßen ausgenutzt, und die an ihren Seiten durch zwei Treppenanlagen eingefasst ist.

Die ganze Ausführung erfolgte in Eisenbeton mit Muschelkalkstein-Vorsatzbeton, wobei die Ansichtsflächen gestockt oder scharriert, zum Teil auch raupenförmig bearbeitet wurden. Während die Stützmauer mit den Treppenwangen an Ort und Stelle in Schalung betoniert wurde, konnten die Geländer und Säulen für die Pergola in Formen liegend gestampft werden; nach ihrer Ausformung und Bearbeitung wurden sie dann versetzt. Abbildung 5, auf welcher der Brunnen am Kopf der Pergola dargestellt ist, zeigt, daß sich der Vorsatzbeton auch für eine feine Gliederung gut eignet. Das Wasser fließt diesem Brunnen durch ein innerhalb der Pergola angelegtes offenes Wasserbecken zu, welches ebenfalls aus Eisenbeton mit Vorsatzbeton hergestellt wurde und mit Rücksicht auf den aufgefüllten Boden, in dem es liegt, auf Eisenbetonsäulen steht.

Der Bahnhofplatz dient ähnlich wie der Cecilienplatz, dem er gegenüberliegt, dazu, den Höhenunterschied zwischen der Eisenbahnbrücke und den einmündenden Straßen zu vermitteln. Dieser Höhenunterschied gab wieder den Anlaß zu einer schmuckvollen Treppenanlage mit Stützmauer und Wasserbecken (Abbildung 6). Die Anlage ist ebenfalls in Eisenbeton mit Vorsatzbeton zur Ausführung gelangt; jedoch bestehen die Abdeckplatten der Geländer nicht aus Vorsatzbeton, sondern aus natürlichem Muschelkalkstein, so daß man hier den Unterschied zwischen den beiden Gesteinsarten beobachten kann. Der Vergleich zeigt, daß der Vorsatzbeton den Wettbewerb mit dem natürlichen Stein nicht zu scheuen braucht; er muß nur an der richtigen Stelle angewandt und sachgemäß hergestellt werden. Die Auflösung einer Ansichtsfläche, wie sie an der Mauer auf Abbildung 6 zur Ausführung gelangt ist, wird immer für den Vorsatzbeton, welcher nicht als Werkstein, sondern gleichzeitig mit dem aufgehenden Eisenbeton hergestellt wird, von Vorteil sein.

Der Bahnhofplatz und der Cecilienplatz werden durch die Eisenbahnbrücke miteinander verbunden. Bei der Entscheidung über die Wahl des Ausführungs-

materials wurde dem Eisenbeton vor dem Flusseisen mit Rücksicht auf die architektonische Wirkung der Vorzug gegeben. Die Brücke, deren Abmessungen aus den Abbildungen 7a—c näher hervorgehen, ist ein durchgehender Plattenbalken auf vier Stützen aus Eisenbeton, dessen Endauflager aus einer aufgelösten Eisenbeton-Konstruktion und dessen Mittelstützen aus Stampfbeton mit Sparöffnungen bestehen. Die statische Berechnung mußte nicht nur den ministeriellen Bestimmungen für die Ausführung von Hochbauten aus Eisenbeton vom Mai 1907, son-



Abbildung 4. Teilansicht der Pergola.

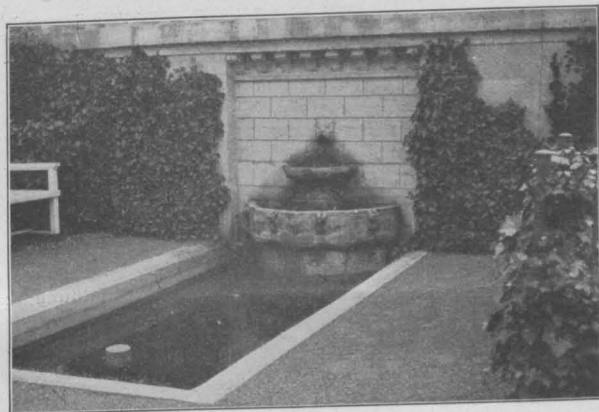


Abbildung 5. Brunnen am Kopf der Pergola.

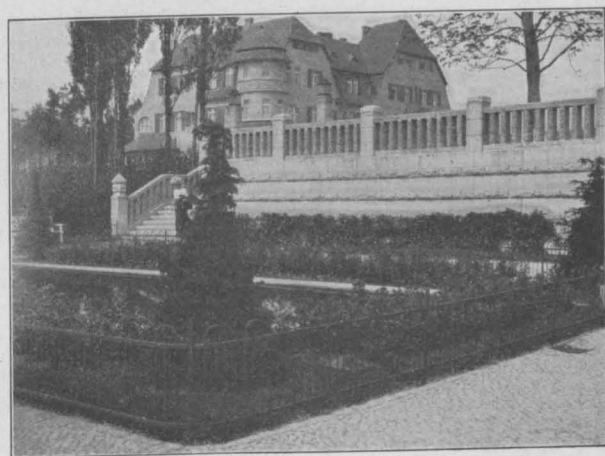


Abbildung 6. Treppenanlage am Bahnhofplatz.
Architekten: Hart & Lesser in Berlin.

dern auch den Bestimmungen der Eisenbahndirektion Berlin, in deren Gebiet die Brücke liegt, genügen. Das bedingte einen gewissen Mehraufwand an Eisen gegenüber einer Konstruktion, die nur nach den ministeriellen Bestimmungen berechnet worden wäre.

Die Ansichtsflächen sind mit Muschelkalkstein-Vorsatzbeton verblendet, während die massiven Teile des Geländers aus natürlichem Muschelkalkstein bestehen. Hier bietet sich wieder Gelegenheit, einen Vergleich zwischen dem natürlichen Stein und dem Kunststein anzustellen. Das Gesamtbild der Brücke (Abb. 8, S. 141) stimmt mit der reizvollen Ar-

chitektur der Bahnhofsgebäude gut zusammen; jedenfalls hätte sich eine solche Wirkung durch eine eiserne Konstruktion nicht erzielen lassen.

Das Bahnhofs- und Kasinogebäude sind teils mit Muschelkalkstein-Vorsatzbeton verblendet und teils geputzt (Abb. 9, S. 137, 10 und Bildbeilage). An denjenigen Stellen, wo sich die Verblendung über größere Flächen erstreckt, wurde sie vor dem Mauerwerk hinter Schalung in einer Stärke von 5–10 cm eingebracht. Um einen guten Verband des Vorsatzbetons mit dem Mauerwerk zu erzielen, wurde in

diesem ein Teil der Binder beim Mauern zurückgesetzt. Die so verblendeten Flächen wurden im allgemeinen nach der Ausschalung bossiert bearbeitet. Die einzeln angeordneten Verblendsteine, die Konsolen, Abdeckplatten, Fensterleibungen und Geländer wurden in Formen gestampft und nach der Bearbeitung versetzt. Hierbei sei bemerkt, daß die Bearbeitung der in Formen hergestellten Werkstücke in jeder Art ganz leicht ist, während die Bossierung der vor Mauerwerk oder Beton aufgeführten Vorsatzbetonflächen nicht so einfach ist und man zur Erlangung einer schönen Ansichtsfäche eines geschickten Steinmetzen bedarf.

Im Aussichtsturm des Kasino-Gebäudes, welcher die ganze Bahnhofs-Anlage beherrscht, befindet sich oben ein Wasserbehälter aus Eisenbeton, der auf einer Eisenbetondecke steht und von der Plattform aus Eisenbeton überdeckt ist. (Vergl. die Grundrisse und Schnitt Abbild. 11 bis 13). Die Wendeltreppe, welche in der Mitte des Wasserbehälters zur Plattform emporführt und die Wendeltreppen in den kleinen Seitentürmen sind ebenfalls in Eisenbeton ausgeführt. Die Stufen wurden in Winkelform mit einem Auge zur Aufnahme der Treppenspindel hergestellt und versetzt, und die Spindel wurde später nach Einziehung der Eiseneinlagen vergossen.

Die Arbeiten wurden im Laufe des Jahres 1909 ausgeführt, sodaß der Vorsatzbeton jetzt bereits zwei Winter durchgemacht hat. Von einer Beschädigung durch die Witterung oder von einem Ablösen des Vorsatzbetons konnte bisher nichts festgestellt werden, sodaß wohl an seiner Wetterbeständigkeit nicht gezweifelt werden kann.

Von seiten des Bauherrn lag die Bauleitung in Händen des Hrn. Reg.-Bmstr. Dotti, während seitens der Unternehmerin, der Firma Windschild & Langelott in Charlottenburg, die Entwurfsbearbeitung und Ausführung der Betonbauten dem Verfasser oblag. —

(Schluß folgt.)

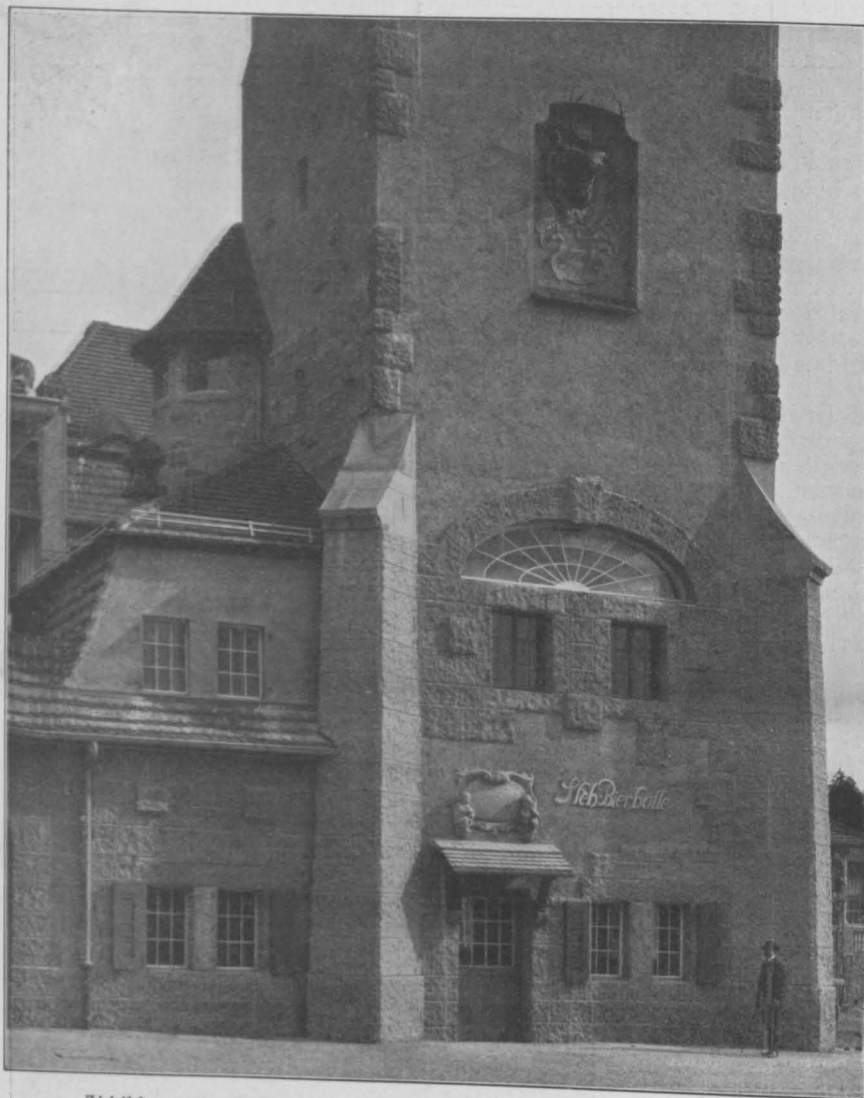


Abbildung 10. Teilansicht des Turmes des Kasinogebäudes in Frohnau.
Architekten: Hart & Lesser in Berlin.
Nach einer Aufnahme vom kgl. Hofphotographen Rückwardt in Gr.-Lichterfelde-Berlin.

Drahtseilbahnen bei der Ausführung von Ingenieurbauten.

Von Dr.-Ing. Hans Wettich in Leipzig. (Schluß.)

Unter den für Bauausführungen im Gebirge bestimmten Drahtseilbahnen nimmt eine für einen Talsperrenbau oberhalb der Stadt Glasgow ebenfalls von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig erbaute Anlage eine besondere Stellung ein, sowohl hinsichtlich der gestellten Aufgabe, wie auch hinsichtlich der Lösung. Diese Bahn sei unter Darlegung der bezüglichen Verhältnisse näher beschrieben mit Benutzung einiger besonderer Angaben über die allgemeine Bauausführung der Sperre nach der Zeitschrift „The Engineer“ vom 18. November 1910.

Die Talsperre wird auf Rechnung der Stadt Glasgow durch die dortige Firma Charles Brand & Sons zur Vergrößerung der städtischen Wasserversorgung im Tal des oberhalb der Stadt gelegenen Arklet-Sees gebaut. Die alte Wasserleitung war 1859 fertig gestellt worden, wobei man eine Rohrleitung von dem oberhalb der Stadt befindlichen Katrine-See zum Versorgungsgebiet legte (vergl. Abbildungen 7a und b). Durch die Bevölkerungs-

Zunahme wurde 1885 eine zweite Leitung nötig, gleichzeitig sicherte sich die Stadt das Recht, den Katrine-See durch eine Talsperre zu stauen, um so einen genügenden Wasservorrat zu erhalten, und ging im nächsten Jahrzehnt an die Ausführung der Stauanlage. Die hierfür erforderlichen Arbeiten waren im Juni 1901 vollendet. Was die Leistungsfähigkeit der Rohrleitungen anlangt, ist die Wasserversorgung Glasgows vorläufig sichergestellt, denn die Leitungen sind imstande, der Stadt täglich 500 000 cbm Wasser zuzuführen, während der Verbrauch zurzeit etwa 300 000 cbm beträgt. Bezüglich des Wasservorrates war dagegen zu erwarten, daß der Katrine-See trotz der Hebung seines Spiegels in absehbarer Zeit nicht mehr genügen würde. In Voraussicht dieses Umstandes hatte sich die Stadt Glasgow bereits 1885 auch das Recht gesichert, den nicht weit vom Katrine-See liegenden Arklet-See ebenfalls durch eine Talsperre aufzustauen und für ihre Wasserversorgung heranzuziehen. Diese Notwendigkeit trat 1902 ein. Bisher bildete der zwischen dem Lo-

mond-See und Katrine-See liegende Arklet-See eine kleine Wasserfläche von etwa 1,5 km Länge, die ihren Abfluß, der bei der Ortschaft Inversnaid bekannte romantische Wasserfälle bildete, zum Lomond-See hatte. Der Höhenunterschied der verschiedenen Seenspiegel beträgt für den Lomond-See und den Arklet-See 142 m, für den Lomond- und Katrine-See 113 m und für den Arklet- und Katrine-See 29 m. Getrennt sind die Becken durch verhältnismäßig hoch ansteigende Bergrücken, während die Talsohle des Arklet-Sees nach Westen hinaus auf eine ziemlich beträchtliche Länge nahezu eben verläuft. Durch eine Staumauer (Abbild. 7c und d, S. 142) im westlichen Talabfluß soll nun der Spiegel des Arklet-Sees um 6,7 m gehoben werden, wodurch seine bisherige Fläche von 81 ha auf 223 ha vergrößert wird. Durch den den Arklet- und Katrine-See trennenden Bergrücken wurde ein Tunnel geschlagen, der am Katrine-See in einen Kanal ausläuft und so die Verbindung herbeiführt. Die etwa 2 km unterhalb des jetzigen Westufers des Arklet-Sees zu erbauende Sperrmauer wird nahezu 335 m lang und besteht aus einem Betonkern mit Haustein-Bekleidung (vergl. Abbildung 7d). Die Kronenbreite beträgt 4 m, die Fußbreite etwas mehr als 10 m. Ein 60 m langer Auslauf versorgt den Arkletbach weiterhin mit Wasser zur Erhaltung der Wasserfälle bei Inversnaid. Die Geländegestaltung an der Stelle, wo die Staumauer zu errichten ist, wird durch Abbildung 8, S. 142, verdeutlicht.

Die Talsohle besteht aus hartem Schieferfels mit eingebetteten Lehm lagern und einer starken Humusdecke. Diese wurde für die Gründung des Bauwerkes beseitigt und die Sperrmauer in eine Aussprengung des festen Felsens gesetzt. Zur größeren Sicherheit ist außerdem noch eine 1,8 m breite und 3 m tiefe Aussprengung an der Außenkante der Staumauer hergestellt worden. Der Betonkern des Bauwerkes besteht aus 3 Teilen Bruchsteinen, 2 Teilen Sand und 1 Teil Zement.

Der Verbindungstunnel auf der Ostseite des Arklet-Sees hat eine Länge von 768 m und ein Gefälle von 1:2000 zum Katrine-See hin. Er ist 3,3 m hoch mit einer lichten Weite von 3,65 m. Sein Bau machte insofern Schwierigkeiten, als seine untere Hälfte in harten Felsen, seine obere in nassen Lehm geschlagen werden mußte.

Da der Stausee die bisherige Poststraße überflutet, so wurde auch deren Verlegung nötig.

Die für die Sperrmauer und die sonstigen dazugehörigen Bauten erforderlichen Materialien haben ein Gesamtgewicht von etwa 40000 t. Auf ihre möglichst bequeme Heranschaffung war von vornherein das Augenmerk zu richten, da die nächste Eisenbahnstation Aberfoyle 23 km von der Baustelle entfernt ist. Nun befindet sich aber die Station Balloch am Ufer des Lomond-Sees etwa 25 km von der ebenfalls am Ufer des Lomond-Sees am Auslauf des Arklet-Tales ge-

legenen Stadt Inversnaid entfernt. Es war daher die Möglichkeit gegeben, die Baumaterialien mit der Bahn bis Balloch und dann über den See nach Inversnaid zu bringen, von wo aus die Entfernung bis zur Baustelle nur noch 2,2 km beträgt.

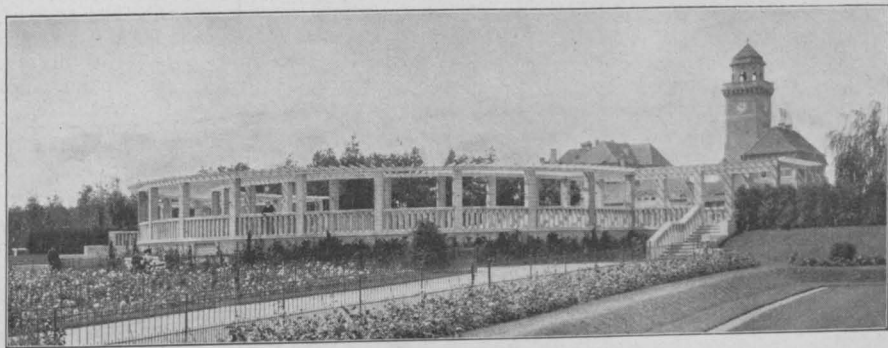


Abbildung 3. Pergola am Cecilien-Platz. (Eisenbeton mit Vorsatzbeton.)

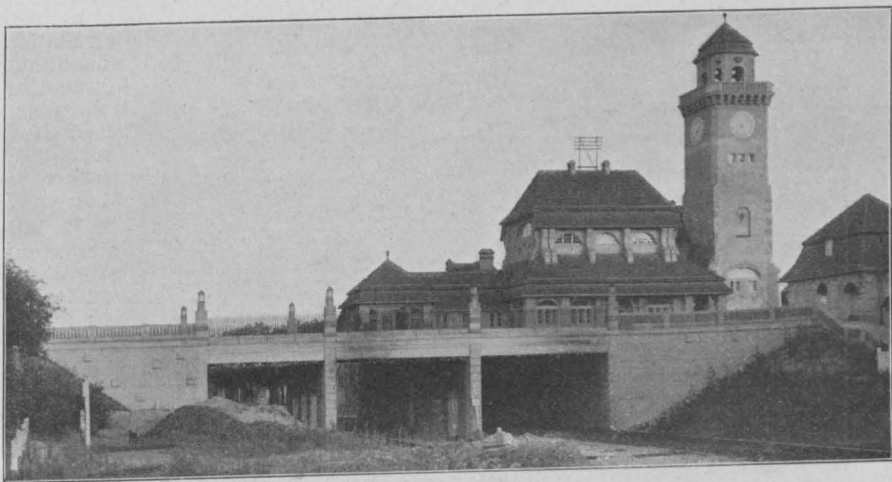


Abbildung 8. Straßenüberführung in Eisenbeton über die Nordbahn am Bahnhof.



Abbildung 2. Anlage am Cecilien-Platz in Frohnau. (Pavillon, Blumenkübel in Eisenbeton mit Vorsatzbeton.) Arch.: Hart & Lesser in Berlin. Bauausführungen mit Vorsatzbeton. (Abbildung 2 und 3 nach Aufnahmen vom kgl. Hofphot. Rückwardt in Gr.-Lichterfelde.

Fuhrwerke schieden für die Transportfrage aus, da die einzige vorhandene Straße, die Poststraße, unmittelbar hinter Inversnaid so stark ansteigt, daß man mit einem Pferd kaum einen Zentner Nutzlast vorwärts bringen

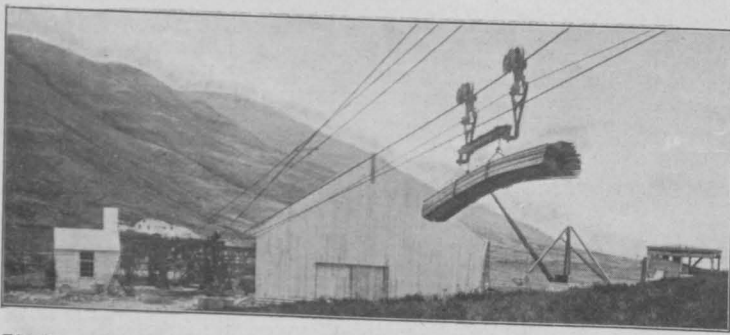


Abbildung 10. Drahtseilbahn beim Bau der Arklet-Talsperre (Holzbeförderung).



Abbildung 9. Baustelle für die Talsperre im Arklet-Tal.



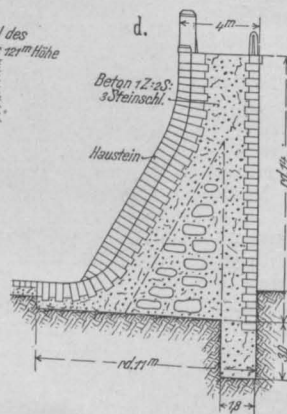
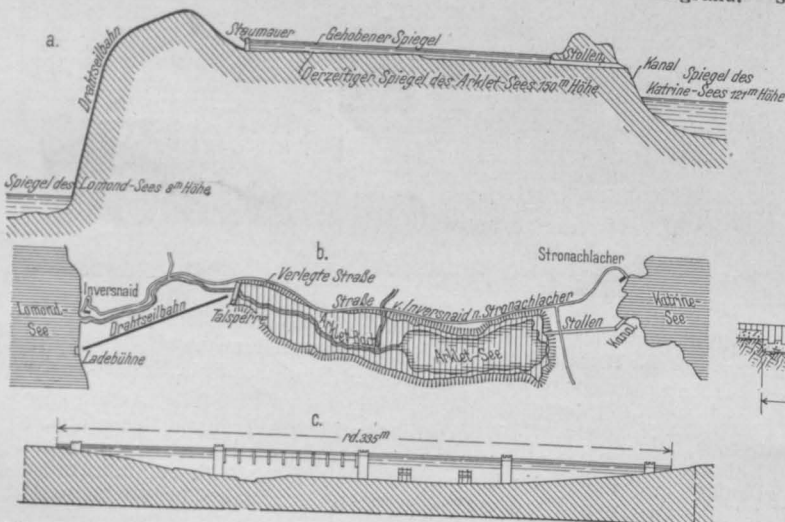
Abb. 8. Steilstrecke der Drahtseilbahn mit dem Lomond-See im Hintergrund.

kann. Außerdem mußte berücksichtigt werden, daß der Touristenverkehr auf der Poststraße, der für diese Gebirgsgegend eine Lebensfrage bildet, nicht durch Baufahrten gestört wurde.

Die Stadt Glasgow schrieb aus diesen Gründen von vornherein die Anwendung einer Drahtseilschwebbahn vor, die von der bei Inversnaid zu schaffenden Landungsbrücke bis zur Baustelle führen sollte. Die Wahl des Bahnsystemes wurde dem Unternehmer freigestellt. Die den Bau ausführende Firma entschied sich für eine Drahtseilbahn nach dem System von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig, jedenfalls aus dem Grunde, weil mit diesem System mit dem nicht bewegten Tragseil und dem besonderen, umlaufenden dünnen Zugseil gegenüber den Einseilbahnen nach dem sogenannten „englischen System“ bedeutend größere Lasten transportiert werden können und eine größere Arbeitsgeschwindigkeit erzielt wird.

Wie das Längsprofil in Abbildung 7a zeigt, weist die Bahn eine Länge von ungefähr 2 km auf bei einem Höhen-Unterschied zwischen den Stationen von 126 m und einem größten Höhenunterschied von 160 m. Unmittelbar hinter dem Ufer des Lomond-Sees steigt die Bahn sehr steil an (Abb. 8), um darauf eine Strecke nahezu eben weiter zu gehen und sich darauf mit schwachem Gefälle zur Baustelle herabzuziehen (Abb. 9). Die steilste Strecke ist unter 67 % gegen die Horizontale geneigt.

Technisch ist die Bahn besonders deshalb interessant, weil für Drahtseilbahnen ungewöhnlich große Nutzlasten bis zur Schwere von 2 t für die einzelne Ladung befördert werden müssen. Diese Höchstlasten bestehen aus gußeisernen Rohren, die mit Ketten an den Drahtseilbahngehängen befestigt werden. Für die Beförderung von Schotter, Sand, Zementsäcken und dergl. kommen flache eiserne Schalen zur Verwendung, die 1,8 m lang, 1,2 m breit und 0,3 m tief sind. Wie die Abbildung 10 zeigt, läßt sich auch Holz sehr bequem befördern. Zur Schonung der Seile und um die langen Stücke sicher zu führen, sind Doppelwagen angewandt worden, die aus zwei durch eine Traverse verbundenen Laufwerken bestehen. In der Mitte der Traverse sind besondere Gehänge für die Förderschalen gelenkig aufgehängt, so daß diese sich frei einstellen können und unabhängig von der Bahnneigung immer gerade hängen. Lange Teile, wie Röhren und Hölzer, werden an den Enden der Traverse durch Ketten befestigt. Die mittlere Belastung einer Förderschale beträgt ungefähr 1250 kg. Im normalen Betrieb werden stündlich 20 Doppelwagen befördert, so daß die Leistung 25 t beträgt, doch ist die Bahn so eingerichtet, daß die Transportmenge erforderlichen Falles auf 50 t in der Stunde gesteigert werden kann. Die Zahl der Seilbahnwagen ist so bemessen, daß sich bei normaler Leistung sechs



Abbildungen 7a—d.

Talsperre am Arklet-See für die Wasserversorgung der Stadt Glasgow.

a) Längsprofil der Gesamtanlage.

b) Lageplan.

c) Längsschnitt durch das Tal an der Talsperre.

d) Querschnitt durch die Staumauer.

Wagen gleichzeitig zum Beladen und Entladen in den Stationen befinden.

Der gesamte Materialtransport wird in sehr zweckmäßiger Weise so durchgeführt, daß die Baustoffe überhaupt nicht umgeladen zu werden brauchen, vielmehr von der Eisenbahnstation Balloch an bis zur Drahtseilbahn-Endstation in den Förderschalen bleiben. Diese sind so eingerichtet, daß man sie bequem aus den Eisenbahnwagen auf die Kähne in Balloch überladen kann, und daß sie sich an der Anfangsstation der Seilbahn, die auf einem Pier in den See hinausgebaut ist, durch einen Kran auf Unterwagen setzen lassen, die auf einem schmalspurigen Gleise laufen. Das Gleis ist auf eine kurze Strecke mit geringem Gefälle unter dem Hängebahngleis hergeführt. Am Beginn dieser Strecke hakt der Arbeiter die Hängeketten in die Förderschalen ein und stößt nun das Seilbahngehänge zusammen mit dem Unterwagen vor sich her, wobei dieser entlastet wird, während die Schale frei am Gehänge schwebt und der Kuppelstelle zufährt, wo sich der Wagen automatisch an das Zugseil anschlägt. In der Endstation erfolgt das Entkuppeln wiederum selbsttätig, und die Schale oder Last wird in genau entsprechender Weise auf Rollbahnwagen abgesetzt, welche die Materialien auf der Baustelle verteilen.

Der kurzen Benutzungsdauer der Bahn hat man insofern bei der Anlage Rechnung getragen, als einfache aus Runddrähten hergestellte Spiralseile, nicht die teureren sogenannten verschlossenen Seile zur Anwendung gekommen sind, welche letztere sonst für so große Belastungen, wie sie hier zu bewegen sind, den Vorzug verdienen. Zur Verbindung der Wagen mit dem Zugseil dient der Bleichert'sche Kuppel-Apparat „Automat“, der ein ganz selbsttätiges und unbedingt sicheres An- und Abkuppeln gewährleistet, dabei sehr einfach und kräftig gebaut ist und selbst bei stärkerer Abnahme des Zugseildurchmessers, wie sie im Laufe der Zeit immer eintritt, das Seil mit gleicher Sicherheit faßt. Mit Rücksicht auf die große Steigung wurde die Ausführung für Unterseil gewählt, bei der das Zugseil senkrecht unter dem Tragseil liegt, sodaß auch bei größerer Kraftäußerung kein Verdrehen des Laufwerkes stattfindet. Der Bleichert'sche „Automat“ ist in der Form wie er hier ausgeführt ist, schon auf Steigungen bis zu 86 % mit Erfolg zur Anwendung gekommen.

Diese Bauart des Kuppelapparates, bei der die Klemmwirkung durch das Eigengewicht der Last hervorgebracht wird, hat übrigens die Eigentümlichkeit, daß das Seil am Laufwerk und nicht am Gehänge angreift. Das bietet für den vorliegenden Fall den besonderen Vorteil, daß das Gehänge immer senkrecht hängt und daß auch, wenn einmal kleine Lasten an einfachen Gehängen befördert werden, kein Schiefstellen eintritt, sodaß die einfachsten Mittel für die Befestigung der Last genügen.

Die nebenstehenden Abbildungen 11 und 12 zeigen die Beladestation am Lomond-See, die erste Aufnahme mit dem Blick auf den See, die zweite mit dem Blick gegen die steil ansteigende Strecke der Drahtseilbahn, die im Hintergrunde sichtbar ist. Abb. 8 auf der nebenstehenden Seite gibt ein Streckenbild mit einer leeren und einer beladenen Förderschale kurz hinter der stärksten Steigung. Abbildung 9 gibt eine Ansicht der Strecke gegen die Baustelle hin mit einer dorthin fahrenden Balkenladung und einer zurückkehrenden leeren Förderschale; die Aufnahme 10 zeigt einen Brettertransport unmittelbar vor der Entladestation.

Es darf mit Bestimmtheit erwartet werden, daß die Bauunternehmung, die Firma Charles Brand and Sons in Glasgow, mit dieser ungewöhnlichen und bedeutenden Drahtseilbahn-Anlage voll auf ihre Rechnung kommen wird, denn abgesehen von der tatsächlichen erheblichen

Verbilligung und Erleichterung des Transportes hat die Baufirma den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß sie jederzeit, auch im strengsten Winter, bei Schnee und Rauhreif, die Materialanfuhr ohne jede Störung fortsetzen kann.

Es ist nachgewiesen, daß im vorliegenden Fall der

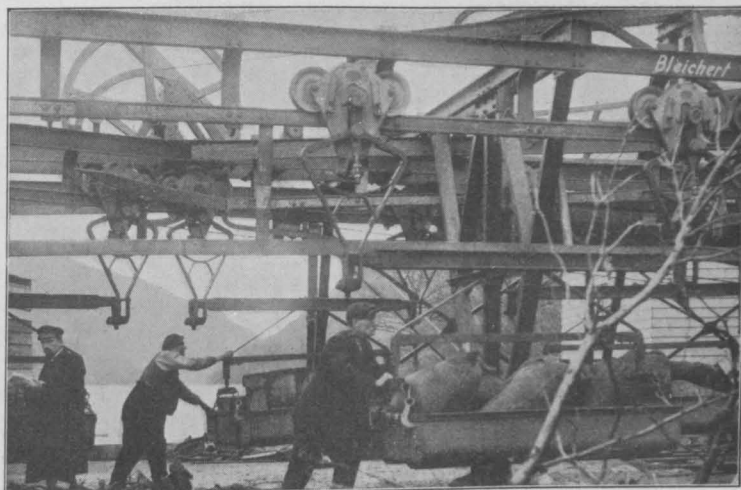


Abbildung 11. Beladestelle mit Blick auf den Lomond-See.

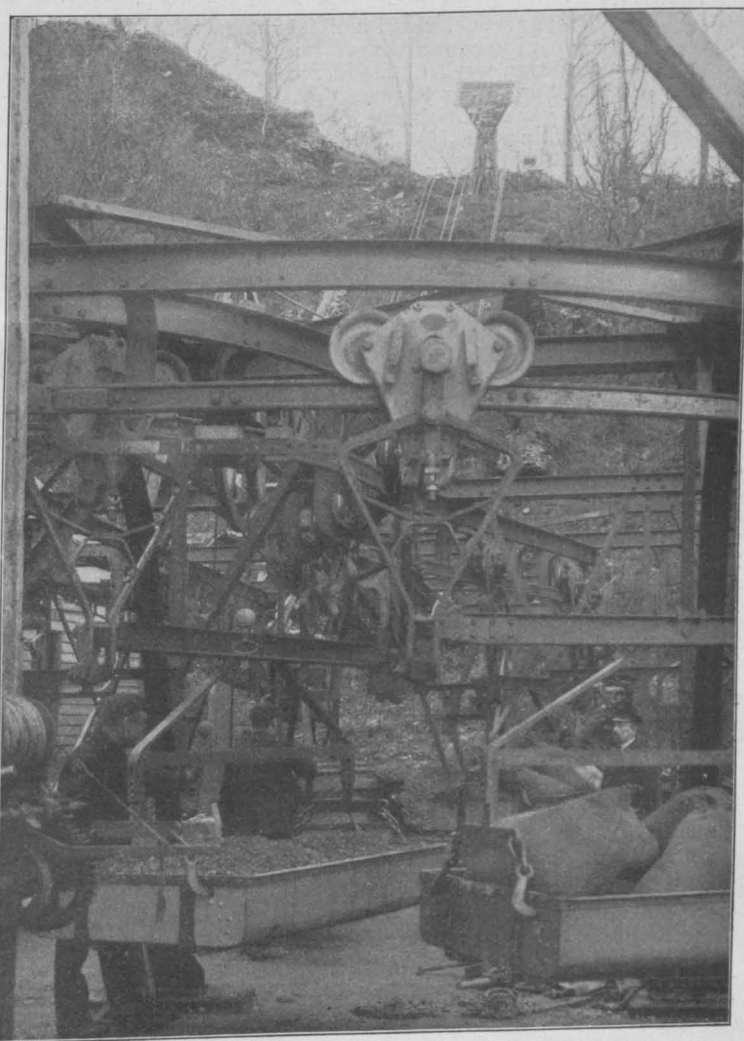


Abbildung 12. Uebergang von der Beladestelle auf die freie Steilstrecke. Aufnahmen vom Bau der Talsperre am Arklet-See für die Wasserversorgung der Stadt Glasgow.

Drahtseilbahnen bei der Ausführung von Ingenieurbauten.

Transport mit der Drahtseilbahn für die Tonne Baumaterial unter Berücksichtigung der Amortisation der Anlage etwa nur die Hälfte des Betrages ausmacht, wie ihn Pferdefuhrwerke für die Heranschaffung beanspruchen würden. —



ie Mühlentechnik hat seit den ersten Versuchen Bleibtreu's weitgehende Wandlungen durchgemacht. Die primitiven eisernen Handmörser wichen zunächst den Steinhahlgängen, diese wieder modernen Mahlapparaten: sich drehende Trommeln mit Kugelfüllung (Rohrmühle, Kugelmühle) oder Maschinen, in welchen die Zentrifugalkraft einer oder mehrerer in Umdrehung versetzter Walzen zur Mahlwirkung benutzt wird.

Eine verbesserte Kugelfallmühle stellt der „Cementor“ dar. Die Mahltrommel besteht aus zwei kräftigen, schmiedeeisernen Stirnwänden, welche durch Panzerplatten geschützt sind, und stufenförmig angeordneten Mahlplatten. Das Mahlgut wird durch Trichter an einer Stirnseite aufgegeben und durchwandert die Mahlbahn in ihrer ganzen Länge, bis es durch die Austrittsschlitze nach außen oder auf den die Mahltrommeln umhüllenden Siebmantel gelangt. Durch zwangsläufige schneckenförmige Führung wird das Mahlgut über das ganze prismatische Sieb verteilt.

In den früher üblichen Walzenmühlen verursachte die Reibung und Abnutzung der Triebvorrichtungen und Lager großen Kraftverlust und hohe Reparaturkosten. Bei der Kent- und Maxecon-Mühle werden drei Walzen federnd gegen die Innenfläche eines vertikalen Mahlrings gepreßt, welcher im übrigen freirotiert. Hierdurch werden die Stöße innerhalb der Mühle vollkommen ausgeglichen und die Abnutzung wird stark verringert. Das Mahlgut fällt über die Seiten des Ringes hinaus.

Die Griffin- und Bradley-Mühle greifen auf das Prinzip des Mörsers zurück. Das Pistill ist in einem Universalgelenk mit der Riemenscheibe verbunden, wodurch Hilfswellen vermieden werden und der Kraftverbrauch verringert wird. Für die Entfernung des Mahlfeinen ist in geschickter Weise die Erfahrung ausgenutzt, daß im Mörser das Mahlfeine in die Höhe kriecht. Die Siebe sind deshalb senkrecht über dem Mahlring angeordnet; die Wirkung wird durch Flügel am Pistill verstärkt.

Beim Vermahlen des Zementes entstehen natürlich große Mengen von Staub, welche früher die Zementfabriken vollständig einkleideten. Bekanntlich werden aber Uebelstände am kräftigsten bekämpft, wo die Not am größten ist. Die Frage ist jetzt geradezu glänzend gelöst durch Anwendung des sehr einfachen Grundsatzes, den Staub stets im Entstehen abzusaugen. Dies geschieht mittels Exhaustoren, aus denen die mit Staub geschwängerte Luft aus ungebleichter Nessel bestehende Filterschläuche passiert, um dann rein in die Arbeitsräume zurück zu gelangen.

Ich kann jedoch mein Thema nicht verlassen, ohne eines angeblichen weiteren Fortschrittes zu gedenken, der sogenannten Schlackenmischfrage, welche seit etwa zehn Jahren die beteiligten Kreise erregt. Von den betrügerischen Mischmanipulationen der 80er Jahre sehe ich ab, da diese Versuche von den ehrlichen Fabrikanten bald unterdrückt wurden. Der „Verein deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ verpflichtete damals seine Mitglieder, nur ein reines Produkt zu verkaufen. Das Mischen hörte auf, weil den Mischfabriken der Boykott drohte, und wohl auch, weil die Qualität zu fühlbar verschlechtert wurde.

Inzwischen hat man gefunden, daß ein Portlandzement, der, wie erwähnt, häufig viel zu gut gemacht wird, ganz erhebliche Zuschläge von Hochofenschlacken ertragen kann, wenn diese Schlacke durch entsprechende Vorbehandlung „granuliert“ ist.

Der „Verein deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ hält an dem Standpunkt fest, daß der Zusatz von Hochofenschlacke nicht mehr zur Zementfabrikation gehört, sondern als Mörtelbereitung zu betrachten ist. Dieser Standpunkt wird, entgegen der Ansicht der mischenden Fabriken, durch Versuche des Kgl. Preuß. Materialprüfungsamtes gestützt, dem es gelang, die Mischung mit besserem Erfolge durchzuführen, als den Fabriken selber.

Mischt die Fabrik, so liegt die Gefahr jederzeit nahe, daß zu betrügerischen Zwecken der Zusatz übertrieben wird, zumal, da der analytische quantitative Nachweis der zugesetzten Schlacken sehr schwer zu führen ist. Die mischenden Fabriken haben sich nun zwar ihrerseits zum Verein der „Eisenportland-Zementfabrikanten“ zusammengetan. Dieser Verein verpflichtet seine Mitglieder, ein Erzeugnis zu liefern, welches nicht mehr als 30% Schlacke enthält. Der Verein ist aber bisher die Antwort auf die Frage schuldig geblieben, wie er die Höhe dieses Zusatzes quantitativ kontrolliere.

Der Erfolg ist denn auch der, daß bereits eine Fabrik sich diesem Verein nicht mehr unterstellt hat und in ihren

Prospekten erklärt: Während der „Verein der Eisenportland-Zementfabrikanten“ seinen Mitgliedern ein bestimmtes Mischungsverhältnis vorschreibt, wahren wir uns ausdrücklich das Recht, so zu mischen, wie es für unsere Materialien zweckmäßig ist.

Der Verein mag das selbst verurteilen, aber wie will er derartige Auswüchse verhindern, wo ist ein Ende abzusehen? Dem Betrug ist Tür und Tor geöffnet.

Eine ministerielle Vorschrift gestattet in Preußen den nachgeordneten Behörden die Verwendung von Eisenportlandzement, falls die Prüfung desselben den Normen auch bei Lufthärtung entspricht.

In Rußland, Dänemark, England ist der Verkauf von gemischtem Portlandzement verboten. Dort kann der Konsument reinen Portlandzement und auch granulierten Schlacke kaufen und kann so viel zumischen, wie sein Bauwerk verträgt. Der Konsument hat auch unter gewissen Verhältnissen und zu gewissen Zwecken hydraulischen Kalk und gemahlene Traß, auch Farben dem Portlandzement zugemischt; niemals ist es ihm aber eingefallen, diese Mischungen schon fertig zu beziehen.

Der Streit wäre zu Ende, wenn die betreffenden Fabriken beide Materialien getrennt verkauften und das Mischen dem Konsumenten überließen. An sich ist es ja erfreulich, wenn wertlose, ja lästige Abfallprodukte eine Verwendung finden, und damit neue Werte geschaffen werden.

Von Interesse werden auch einige Angaben über die wirtschaftliche Entwicklung der Zementindustrie sein: Die Ausfuhr betrug i. J. 1885 etwas über 2 Mill. Faß (Normalfaß 170 kg netto) und stieg, abgesehen von gewissen Rückwärtsschwankungen in den Jahren 1889, 1894 und 1901 immer kräftiger anwachsend, bis i. J. 1903 mit fast 4,4 Millionen Faß der Höchststand erreicht wurde. Seitdem ist, wenn auch wieder kleine Aufwärtsschwankungen stattfanden, ein stetiger Rückgang zu verzeichnen. Der Tiefststand war 1909 mit 3,1 Mill. Faß erreicht, i. J. 1910 betrug die Ausfuhr 3,6 Millionen Faß.

Die Einfuhr ausländischen Zementes (ebenfalls auf Normalfaß umgerechnet), ist von rd. 239 000 Faß i. J. 1885 nur auf rd. 250 000 Faß i. J. 1897 mit zeitweiligen Rückgängen angewachsen. Erst dann setzt eine etwas stärkere Zunahme ein, die 1901 mit 513 000 Faß den Höchststand erreicht, um i. J. 1903 wieder auf rd. 300 000 Faß zu fallen. Dann aber setzt ein mächtiges Anwachsen der Einfuhr ein, die 1907 mit 1,42 Mill. Faß ihren Höhepunkt erreicht und nach kräftigem Rückgang i. J. 1908 wieder steigend i. J. 1909 mit 1,32 Mill. Faß abschließt.

Ein Bild von dem Aufschwung der deutschen Zementindustrie seit 1885 geben folgende Zahlen, die sich jedoch auf die Fabriken und Mitglieder des „Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ beschränken: Die Zahl der Arbeiter, die in diesen Fabriken beschäftigt sind, betrug 1885 rd. 8900 und war i. J. 1891 schon auf 20 000 gestiegen. Die fortschreitende Einführung von Maschinen verlangsamt den Zuwachs etwas, i. J. 1899 waren aber schon nahezu 30 000 erreicht. Die Höchstzahl betrug i. J. 1907 etwa 33 400. Sie ist seitdem etwas gesunken.

Die gezahlten Löhne machen ähnliche Schwankungen mit, wie die Zahl der Arbeiter. Ihre Summe betrug 1886 etwas über 10 Millionen M., überschritt 1896 bereits 20 Millionen und 1899 schon 30 Mill. und erreichte 1909 mit 42,6 Mill. M. den Höchststand.

Die Aufwendungen für Arbeiterwohlfahrt (Invaliditäts- und Altersversicherung, Unfallversicherung und Krankenkassen) betrugen 1885 nur 100 000 M., überschritten 1896 die erste Million und erreichten 1900 1,5 Millionen M. Auf dieser Höhe ist der Betrag mit einigen kleineren Rückgängen und Ueberschreitungen seitdem geblieben, entsprechend der seitdem auch ziemlich gleich gebliebenen Arbeiterzahl.

Bezüglich der Prüfung des Zementes sei zum Schluß nur kurz bemerkt, daß zwecks Erzielung übereinstimmender Ergebnisse besondere Apparate konstruiert worden sind, die in den „Normen“ festgelegt wurden. Da der Zement nur in Mischung mit Sand gebraucht wird, prüft man auch Zement-Sandgemische und verwendet dazu den „Normensand“, welcher aus reinem Freienwalder Quarzsand durch Waschen und Absieben zwischen bestimmten Sieben (also in stets gleicher Korngröße) gewonnen wird.

Inhalt: Bauausführungen mit Vorsatzbeton. — Drahtseilbahnen bei der Ausführung von Ingenieurbauten. (Schluß.) — Entwicklung der Zementindustrie. (Schluß.) —

Hierzu Bildbeilage: Kasino in der Gartenstadt Frohnau.

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.
Buchdruckerei Gustav Schenck Nachf. G., P. M. Weber in Berlin.